

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
la n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction

2 627 423

(21) N° d'enregistrement national : 88 02140

(51) Int Cl<sup>4</sup> : B 26 D 5/20.

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A 1

(22) Date de dépôt : 23 février 1988.

(71) Demandeur(s) : CERISY S.A. — FR.

(30) Priorité :

(72) Inventeur(s) : Guy Rogues.

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 34 du 25 août 1989.

(73) Titulaire(s) :

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-  
rappelés :

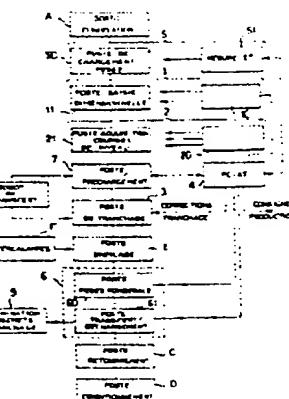
(74) Mandataire(s) : Cabinet Regimbeau, Martin, Schrimpf,  
Warcoin et Ahner.

(54) Système de tranchage à masse constante d'un produit.

(57) L'invention concerne un système de tranchage à masse  
constante d'un produit à trancher PT.

Le système comprend au moins successivement en cascade  
des moyens 1 de saisie dimensionnelle du produit à trancher  
permettant de définir des profils tridimensionnels du produit à  
trancher et des moyens 2 de détermination et d'acquisition  
des courbes de niveau de coupe sur au moins un des profils  
pour déterminer l'épaisseur entre deux courbes de niveau et  
l'obtention de portions de produit de masse sensiblement  
constante. Des moyens de tranchage commandés sont prévus.  
Des moyens calculateurs 4 permettent le pilotage et la com-  
mande des moyens de saisie dimensionnelle, de détermination  
et d'acquisition des courbes de niveau de coupe et des  
moyens de tranchage 3.

Application au tranchage de produits semi-finis tels que des  
produits alimentaires congelés ou non et au tranchage de  
grumes.



FR 2 627 423 - A1

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention concerne un système de tranchage à masse constante d'un produit.

Actuellement, la demande des organismes distributeurs d'obtenir des produits conditionnés à poids constant est en développement 5 afin pour ces derniers de pouvoir assurer la distribution des produits par unité de masse, ou poids, et de prix, la gestion des stocks et la demande de la clientèle.

La réalisation de produits conditionnés à poids constant, dans le 10 domaine de l'industrie alimentaire par exemple, n'est pas particulièrement aisée dans la mesure où, dans la majorité des cas, les produits conditionnés doivent être obtenus par tranchage de produits semi-finis, constituant les produits à trancher, de volume et de contour variable, ces derniers étant eux-mêmes obtenus à partir d'espèces animales ou végétales par exemple.

Bien entendu, suite à différents traitements de préparation et 15 en particulier à une opération nécessaire de calibrage, ces produits présentent en général des formes homologues. Mais la difficulté, même pour des produits semi-finis, issus d'une même espèce, résulte du caractère éminemment variable des paramètres dimensionnels de ces produits semi-finis.

20 La présente invention a pour but de remédier aux problèmes précités par la mise en oeuvre d'un système de tranchage à masse constante d'un produit de volume et de contour variable.

Un autre objet de la présente invention est la mise en oeuvre 25 d'un système de tranchage à masse constante entièrement automatisé.

Un autre objet de la présente invention est la mise en oeuvre d'un système dans lequel le tranchage à masse constante est effectué pour 30 chaque portion du produit à trancher.

Un autre objet de la présente invention est la mise en oeuvre d'un système de tranchage à masse constante dans lequel les portions sont divisées en un nombre de tranches donné.

Un autre objet de la présente invention est la mise en œuvre d'un système de tranchage à masse constante permettant d'effectuer un tri, après tranchage du produit à trancher, de l'entame et du talon de tranchage.

5 Le système de tranchage à masse constante d'un produit à trancher objet de l'invention est remarquable en ce qu'il comporte au moins, successivement en cascade, des moyens de saisie dimensionnelle du produit à trancher permettant de définir les profils tridimensionnels du produit à trancher, des moyens de détermination et d'acquisition des courbes de niveau de coupe sur au moins l'un desdits profils pour déterminer l'épaisseur entre deux courbes de niveau de coupe successives et, pour une densité ou masse volumique moyenne dudit produit, permettant l'obtention de portions de produit de masse sensiblement constante, des moyens de tranchage commandés, le système comportant en outre des moyens calculateurs permettant le pilotage et la commande desdits moyens de saisie dimensionnelle et de détermination et d'acquisition des courbes de niveau de coupe et des moyens de tranchage.

10 Le système de tranchage à masse constante d'un produit objet de l'invention trouve particulièrement application de façon avantageuse au tranchage à masse constante de produits alimentaires semi-finis tels que les produits congelés, ou de produits tels que des grumes.

15 Le système objet de l'invention sera mieux compris à la lecture de la description et à l'observation des dessins ci-après dans lesquels :

20 - la figure 1 représente un schéma synoptique fonctionnel du système de tranchage à masse constante objet de l'invention,

25 - les figures 2a et 2b représentent des détails de réalisation des moyens de saisie dimensionnelle et d'acquisition des courbes de niveau de coupe sur au moins l'un des profils du produit à trancher,

- les figures 3a et 3b représentent respectivement un schéma synoptique des moyens calculateurs et des profils particuliers à un produit semi-finé tel qu'un filet de poisson congelé par exemple,

5 - les figures 4a à 4c représentent respectivement les abaques morphologiques en longueur, largeur et épaisseur pour un filet de poisson correspondant à une espèce déterminée,

- la figure 5 représente de manière schématique le mode opératoire permettant d'effectuer l'acquisition des courbes de niveau sur la surface du produit à trancher,

10 - la figure 6 représente un mode de réalisation particulier du processus de tranchage du produit à trancher de manière schématique,

- la figure 7 représente un mode de réalisation non limitatif des moyens de tranchage commandés.

15 Le système de tranchage à masse constante d'un produit à trancher objet de l'invention sera tout d'abord décrit en liaison avec la figure 1.

20 De façon non limitative, le système objet de l'invention sera décrit dans le cadre d'une application au tranchage à masse constante de filets de poissons congelés. Il est bien entendu que tout type de produits autres, tels que les produits semi-finis peut être envisagé, ce produit étant d'ailleurs congelé ou non.

25 Dans l'application non limitative précitée, le système objet de l'invention est destiné à être intégré à une chaîne de production comportant par exemple un tunnel de congélation non représenté sur la figure 1, un système de tranchage et un système de conditionnement.

30 On rappellera tout d'abord que les poissons vivants sont livrés par exemple par camion et déversés dans des réservoirs d'attente puis sont ressortis de ces derniers à l'aide de conteneurs grillagés qui se déplacent sur un portique qui les transfèrent vers des trémis de liaison avec la zone de préparation.

La préparation permet alors, après abattage des poissons, d'effectuer soit une préparation en vue d'une production de poissons entiers conditionnés par lot dans des barquettes ou de poissons préparés en filets, filet droit et filet gauche, après dépeçage, salage et mise sur les chariots en attente de réessuyage ou de lavage au jet.

Une étape de fumage des filets ainsi obtenus ou des poissons peut ensuite être effectuée, suivie de l'étape de congélation précitée.

Sur la figure 1, on a représenté en A le poste de sortie du tunnel de congélation, d'une ligne de production automatique précédemment mentionnée.

Conformément au système de tranchage à masse constante, objet de l'invention, celui-ci comporte au moins successivement en cascade, ainsi que représenté en figure 1, des moyens 1 de saisie dimensionnelle du produit à trancher permettant de définir les profils tridimensionnels de celui-ci. Des moyens 2 de détermination et d'acquisition des courbes de niveau de coupe sur au moins l'un des produits sont prévus pour déterminer l'épaisseur entre deux courbes de niveau de coupe successives. Pour une densité moyenne du produit à trancher, ces moyens permettent ainsi l'obtention de portions de produit de masse sensiblement constantes, ainsi qu'il sera décrit plus en détail ultérieurement dans la description.

Des moyens 3 de tranchage commandés sont prévus, les moyens de tranchage 3 commandés étant commandés pour effectuer le tranchage au voisinage sensiblement des courbes de niveau de coupe précitées.

Les moyens 1 de saisie dimensionnelle, les moyens 2 de détermination et d'acquisition de coupe de niveau de coupe et les moyens 3 de tranchage commandés sont disposés en cascade, ainsi que représenté en figure 1.

En outre, le système de tranchage à masse constante objet de l'invention comporte des moyens calculateurs 4 permettant le pilotage et la commande des moyens de saisie dimensionnelle et de détermination et d'acquisition des courbes de niveau de coupe, ainsi que la commande des

moyens de tranchage 3. Bien entendu, les moyens calculateurs 4 sont interconnectés aux moyens 1 de saisie dimensionnelle, aux moyens 2 de détermination et d'acquisition des courbes de niveau de coupe et aux moyens 3 de tranchage commandés.

5 Dans le cas où le produit à trancher est constitué par un produit alimentaire congelé, le système comporte en amont des moyens 3 de tranchage commandés et, ainsi que représenté sur la figure 1 en amont des moyens de saisie dimensionnelle 1, un poste 5 de mesure de la température à cœur du produit à trancher. Le poste de mesure 5 de la température à cœur du produit à trancher comporte une sonde thermométrique 51 connectée aux moyens calculateurs 4. La sonde thermométrique peut avantageusement être constituée par une sonde hyperfréquence permettant de mesurer la température à cœur du filet de poisson congelé par exemple. Les sondes thermométriques ne seront pas décrites en détail car elles sont normalement disponibles dans le commerce.

10 On notera que dans le cas où des produits congelés doivent être tranchés à masse constante, la détermination de la température à cœur est nécessaire, afin d'assurer une bonne qualité de tranchage du produit d'une part et afin d'assurer d'autre part, si nécessaire, les corrections indispensables au calcul de la densité ou masse spécifique du produit à trancher en fonction de la température.

15 En outre, en vue d'assurer un conditionnement du ou des produits trancher, le système de tranchage à masse constante objet de l'invention, peut comprendre en aval des moyens 3 de tranchage commandés, au moins un poste d'aiguillage 6 permettant d'éliminer les déchets de tranchage. Le poste d'aiguillage 6 est interconnecté aux moyens calculateurs 4 et peut comprendre avantageusement un poste de pesée pondérale 60 suivi d'un poste de transfert des chargements 61, le fonctionnement de l'ensemble constitué par le poste de pesée pondérale 60 et par le poste de transfert des chargements 61 permettant d'éliminer, par

exemple sur un critère de poids ou masse ainsi qu'il sera décrit ultérieurement dans la description, les tranches d'un poids ou masse inférieures à une valeur donnée vers un poste d'élimination des déchets de tranchage 9. Ce poste d'élimination des déchets de tranchage peut en fait 5 être constitué par un poste de récupération de ces déchets, en vue de la préparation de mousses alimentaires, lorsque par exemple les produits semi-finis sont constitués par des filets de poisson.

On notera que suite au poste d'aiguillage 6, peuvent être 10 prévus successivement un poste de retournement C des tranches et un poste de conditionnement noté D. Le poste de retournement C et le poste de conditionnement D ne seront pas décrits en détail, ces derniers apparaissant comme auxiliaires au système de tranchage à masse constante objet de l'invention.

On citera simplement pour mémoire que le poste de 15 retournement C et le poste de conditionnement D peuvent être agences de façon à reconstituer, après tranchage, le poisson sur planchette grand format ou au contraire mise par portion de deux à dix tranches à poids constant sur des barquettes, les portions présentant une masse ou poids constant, suivant la réglementation du Service des Poids et Mesures.

On notera enfin que dans le cas où le produit à trancher est 20 constitué par un produit obtenu à partir d'une espèce animale ou végétale, le système de tranchage à masse constante objet de l'invention comporte en amont des moyens 3 de tranchage commandés, un moyen de pesée du produit à trancher. Le moyen de pesée peut être placé au niveau du poste 25 de chargement pesée 50 ou éventuellement du poste de précharge 7, et est interconnecté aux moyens calculateurs 4. Le transfert des produits semi-finis constitués par les filets de poisson par exemple, entre le poste de précharge 7 et le poste de tranchage 3, est assuré par un robot de transfert noté B. Ce robot ne sera pas décrit car il peut être constitué par 30 un robot de transfert de type classique utilisé dans les chaînes de

traitement de produits alimentaires.

On notera également que le transfert des tranches ou portions entre le moyen de tranchage 3 et le poste d'aiguillage 6 peut être réalisé par un poste d'empilage de type classique noté E, lequel est alimenté par des feuilles intercalaires insérées entre chaque portion, à partir d'un poste de feuilles intercalaires notées F. Le système d'insertion des feuilles intercalaires et du poste d'empilage E ne sera pas décrit en détail car il peut être constitué par des appareils normalement disponibles dans le commerce.

Une description plus détaillée des moyens 1 de saisie dimensionnelle et des moyens 2 de détermination et d'acquisition des courbes de niveau de coupe sera donnée en liaison avec les figures 2a et 2b.

Ainsi qu'on l'a représenté en figure 2a notamment, les moyens 1 de saisie dimensionnelle du produit à trancher peuvent comprendre des premiers moyens de prises de vues 10 du produit à trancher et des moyens 11 de positionnement du produit à trancher en vis-à-vis des moyens de prises de vues 10. Les premiers moyens 10 de prises de vues comportent par exemple, une caméra vidéo, laquelle est interconnectée aux moyens calculateurs 4 par l'intermédiaire d'un bus de commande noté 100. La caméra vidéo 10 est complétée par des moyens d'éclairage convenables 120, permettant d'assurer une prise de vue convenable du produit à trancher noté PT.

Ainsi qu'on l'a représenté sur la figure 2a, la caméra vidéo 10 est de préférence disposée dans un plan perpendiculaire à la direction de présentation du produit à trancher PT. Dans ce cas, l'axe optique de la caméra est confondu avec l'axe de symétrie des moyens 11 de positionnement du produit à trancher, devant les moyens de prises de vues 10. Les moyens 11 de positionnement du produit à trancher peuvent comprendre avantageusement un tapis transporteur sur lequel le produit à trancher PT est tassé, le tapis transporteur étant entraîné en mouvement de translation par un moteur 110, lequel est relié aux moyens calculateurs 4 par un bus 111.

Ainsi, le produit à trancher PT étant positionné sensiblement au droit de l'axe optique de la caméra vidéo 10, la bande transporteuse ayant ainsi assuré le positionnement du produit à trancher PT, celle-ci est arrêtée et une prise de vue par la caméra vidéo 10 est effectuée. On notera que la prise de vue ainsi effectuée permet d'acquérir une vue frontale du produit à trancher PT. Cette vue frontale de par la disposition de la caméra vidéo précédemment décrite, permet alors d'acquérir les dimensions longitudinale et transversale du produit à trancher PT, dimensions correspondant sensiblement à la direction de déplacement de la bande transporteuse et à la direction perpendiculaire à celle-ci. On comprendra bien entendu que afin d'obtenir l'acquisition des deux dimensions correspondantes, le positionnement du produit à trancher PT par rapport à l'axe optique de l'objectif de la caméra vidéo 10 n'est pas critique, le positionnement du produit à trancher PT pouvant être assuré mécaniquement, sans difficulté pratique.

De préférence, la caméra vidéo 10 peut avantageusement être constituée par une caméra vidéo matricielle, à laquelle est associée dans les moyens calculateurs 4 un logiciel du traitement d'images permettant de déterminer les coordonnées des points du contour du produit à trancher PT, points du contour situés dans le plan de la bande transporteuse. A titre d'exemple non limitatif, la caméra vidéo 10 et le logiciel de traitement d'images correspondant peuvent être constitués par un système distribué sous le nom commercial de "BIOCOM 500" par la société BIOCOM. On comprendra ainsi que le positionnement du produit à trancher PT par rapport à l'axe optique de la caméra vidéo 10 n'est pas critique puisque les coordonnées du contour peuvent ainsi être déterminées de façon relative, la seule condition nécessaire à l'obtention de résultats convenables quant à la détermination des points de coordonnées du contour du produit à trancher PT étant que le produit à trancher PT soit situé en entier dans le champ ou angle d'ouverture de la caméra vidéo 10.

5 Ainsi, à supposer que le produit semi-fini constitué par le produit à trancher PT soit constitué par un filet de poisson, un filet droit ou un filet gauche, les coordonnées du contour correspondant sont ainsi déterminées et bien entendu, les dimensions remarquables, telles que par exemple et de façon non limitative la plus grande longueur du filet ou la plus grande largeur de celui-ci.

10 Ainsi qu'on l'a en outre représenté en figure 2a, les moyens 2 de détermination et d'acquisition des courbes de niveau de coupe comprennent dans un poste 21 d'acquisition des courbes de niveau, ce poste 15 21 étant disposé immédiatement après les moyens 1 de saisie dimensionnelles par exemple, des moyens 210 permettant d'engendrer et de matérialiser un plan lumineux noté PL, simulant un plan de coupe du produit à trancher. Par plan de coupe, on désigne ainsi la section géométrique du produit à trancher PT par le plan lumineux PL précité. En outre, le poste 20 d'acquisition des courbes de niveau comprend également des moyens 211 de déplacement du produit à trancher PT, devant les moyens 210 de matérialisation du plan lumineux PL, de façon à provoquer l'intersection du produit à trancher PT, par le plan lumineux PL, et, ainsi, matérialiser la courbe de niveau notée CNk de coupe sur la surface du produit à trancher PT.

25 Ainsi qu'on l'a en outre représenté en figure 2a, le poste 21 d'acquisition des courbes de niveau comporte des deuxièmes moyens 20 de prises de vues permettant un relevé et une acquisition de la courbe de niveau de coupe CNk précitée.

30 Selon un mode de réalisation non limitatif, et afin de limiter et de simplifier le volume de calcul nécessaire à la détermination des coordonnées des points constitutifs des courbes de niveau de coupe précédemment cités, on notera, ainsi qu'on l'a représenté d'ailleurs sur la figure 2a, que les deuxièmes moyens 20 de prises de vues sont également constitués par une caméra vidéo 20, sensiblement analogue à la caméra

vidéo 10 précédemment citée. Cependant, la caméra constituant les deuxièmes moyens 20 de prises de vues est disposée, de manière avantageuse, de façon que l'axe optique de son objectif soit sensiblement perpendiculaire à l'orientation moyenne du plan lumineux PL, orientation moyenne notée  $\alpha_0$ .

Ainsi qu'on le comprendra de manière avantageuse, le plan lumineux PL présente une inclinaison moyenne  $\alpha_0$ , laquelle peut être ajustée, ainsi qu'il sera décrit ultérieurement dans la description, et conformément au dispositif objet de l'invention, l'inclinaison  $\alpha_k$  du plan lumineux PL matérialisant le plan de coupe précité, correspond sensiblement à l'inclinaison correspondante d'un plan de tranchage du produit à trancher PT, à l'aide des moyens de tranchage commandés 3, ainsi qu'il sera décrit ultérieurement dans la description.

Ainsi, les moyens 210 permettant d'engendrer et de matérialiser le plan lumineux PL simulant un plan de coupe PC, permettent d'engendrer un plan lumineux orientable en inclinaison  $\alpha_k$  par rapport à une position moyenne notée  $\alpha_0$  sur les figures 2a et 2b.

Une description plus détaillée des moyens 10 permettant d'engendrer et de matérialiser le plan lumineux PL simulant un plan de coupe PC, sera donnée maintenant en liaison avec la figure 2b.

Selon la figure précitée, les moyens 210 permettant d'engendrer et de matérialiser le plan lumineux PL simulant un plan de coupe PC, peuvent comporter avantageusement des moyens 2100 d'émission d'un faisceau laser de faible diamètre, faisceau d'un diamètre de l'ordre de 2/10 de mm par exemple, et des moyens notés 2101, 2102 de déflection du faisceau laser dans un plan pour constituer le plan lumineux. Les moyens de déflection peuvent être constitués, ainsi que représenté en figure 2b par un cadre métallique 2101 en forme de U à trois branches, monté à rotation par rapport à un axe  $\Delta$  sensiblement parallèle aux moyens de déplacement 211 du produit à trancher, ces moyens de déplacement 211 étant également

constitués par une bande transporteuse. Le cadre métallique 2101 matérialisant ainsi le plan lumineux, l'ouverture du U est dirigée vers les moyens de déplacement 211 du produit à trancher PT. Le cadre 2101 est réglable en inclinaison autour de l'axe  $\Delta$  par rapport à la position moyenne 5  $\Delta 0$ . Les moyens de déflexion comportent également un miroir vibrant 2102 et une optique de renvoi 2103 constituée par un prisme, laquelle permet à partir des moyens d'émission 2100 du faisceau laser d'illuminer le miroir vibrant 2102. Celui-ci permet d'effectuer ainsi un balayage du faisceau laser réfléchi dans le plan matérialisé par le cadre métallique 2101, 10 réalisant ainsi sensiblement le plan lumineux PL. Le miroir vibrant 2102 ou miroir tournant est placé en partie centrale de la branche transversale du cadre en forme de U.

On notera que le miroir vibrant ou tournant est actionné avec une fréquence de vibration ou de rotation supérieure de la fréquence de balayage caméra multipliée par le coefficient représentatif du pas spatial des cellules matricielles de la caméra vidéo matricielle constituant 15 deuxièmes moyens de prises de vues 20.

On notera également que l'optique de renvoi 2103 est avantageusement fixé au voisinage de la position de l'axe horizontal sur le montant du cadre. Elle peut être constituée par un prisme totalement 20 réfléchissant à la longueur d'onde du faisceau laser d'émission FL, et permet de renvoyer le faisceau laser incident vers le miroir vibrant ou tournant 2102, quelle que soit l'orientation du cadre 2101. Bien entendu, tout autre mode de réalisation d'un plan lumineux PL sous forme d'une 25 nappe lumineuse ne sort pas du cadre de l'objet de la présente invention.

De manière avantageuse, les moyens 211 de déplacement du produit à trancher PT devant le plan lumineux PL sont constitués par une bande transporteuse notée 2111 actionnée par le moteur pas à pas noté 2112. Le moteur pas à pas 2112 est interconnecté aux moyens calculateurs 30 4 par l'intermédiaire d'un bus de commande noté 2113. On notera

également que les bandes transporteuses 11 et 211 peuvent avantageusement, afin d'améliorer le contraste, être de couleur complémentaire à la couleur du produit à trancher PT, soit de couleur verte pour des filets de saumon roses.

5 Ainsi, le produit à trancher PT ayant été disposé sur la bande transporteuse 2111, par transfert de la bande transporteuse précédente 11, la commande par les moyens calculateurs 4 d'une part du moteur 2112 de commande d'avance de la bande transporteuse 2111, du moteur 2105 permettant de régler l'inclinaison  $\alpha_k$  du cadre métallique 2101 et 10 l'inclinaison du plan lumineux PL par rapport à la position moyenne  $\theta_0$ , de la caméra vidéo 20 permet ainsi par un déplacement successif relatif du produit à trancher PT par rapport au plan lumineux PL d'incrément de dépassement  $\delta_k$  d'acquérir successivement une pluralité de courbes de niveau CN<sub>k</sub> correspondant aux points successifs d'illumination de la surface 15 supérieure du produit à trancher PT par le faisceau laser FL, matérialisant ainsi les courbes de niveau CN<sub>k</sub> précités. On notera bien entendu que compte tenu de la position relative de la caméra constituant deuxièmes moyens de prises de vues 20 par rapport à l'inclinaison moyenne  $\alpha_0$  du plan lumineux PL, l'axe optique de cette caméra étant sensiblement orthogonal 20 à l'orientation  $\alpha_0$  précitée, l'acquisition des courbes de niveau précitées se ramène à l'acquisition successive d'une suite de contours différents dans les conditions analogues aux conditions d'acquisition des contours du produit à trancher PT, par les premiers moyens de prises de vues des moyens d'analyse dimensionnelle 1. On comprendra bien entendu que cet 25 agencement relatif des deuxièmes moyens de prises de vues et du plan lumineux PL permet ainsi de simplifier notablement les calculs correspondants des coordonnées des points constituant les courbes de niveau CN<sub>k</sub> et en particulier de diminuer grandement les temps de traitement correspondants.

30 Bien entendu, les incrément de déplacement  $\delta_k$  du produit à trancher, et bien entendu de la bande transporteuse 2111 par rapport au

5 plan lumineux PL, sont déterminés en fonction des paramètres tels que la température à cœur du produit semi-fin constituante produit à trancher PT, lorsque celui-ci notamment est un produit congelé, et la densité moyenne, supposée constante, dans tout le produit à trancher PT de celui-ci. Ces calculs sont conduits bien entendu par un logiciel approprié implantés dans les moyens calculateurs 4 précités.

10 Une description plus détaillée du mode opératoire du système de tranchage à masse constante objet de l'invention, pour déterminer les courbes de niveau CNk d'un produit à trancher PT, lorsque celui-ci est par exemple constitué par un filet de poisson, sera maintenant donnée en liaison avec les figures 3a et 3b et 4a, 4b, 4c.

15 Sur la figure 3a on a représenté de manière schématique les moyens calculateurs 4. Ceux-ci peuvent avantageusement comporter de manière classique, un circuit d'interface 40 relié par une liaison par bus à l'unité centrale 41, l'unité centrale 41 étant munie d'une unité périphérique constituée par exemple par une mémoire morte 42 dans laquelle les éléments de conduite de processus du mode opératoire du système objet de l'invention sont mémorisés. Bien entendu, les moyens calculateurs 4 peuvent être constitués par exemple par un microordinateur du type PC-AT 20 commercialisé par la Société IBM, le circuit d'interface 40 pouvant être constitué par tout type de carte enfichable permettant l'interconnexion de la sonde de mesure de température 51, de la caméra des premiers moyens de prises de vues 10, de la caméra des deuxièmes moyens de prises de vues 20, du poste de pesée et de préchargement 7, du poste de tranchage 25 lui-même 3 et du poste d'aiguillage 6.

30 Sur la figure 3b on a représenté à titre d'exemple non limitatif, un filet de poisson en vue de dessus, au point 1 de celle-ci, en vue de profil au point 2 de celle-ci et selon une vue en coupe dénommée tranche au point 3. Bien entendu, la vue de dessus est la vue sensiblement prise par les moyens 1 de saisie dimensionnelle précédemment décrits. On

notera que les points de coordonnées du contour représentés en figure 3b, au point 1, du produit à trancher PT, permettent par un simple calcul à partir d'un programme ou logiciel correspondant précité, de déterminer outre les longueurs et largeurs hors tout du produit à trancher PT noté respectivement L et l, de déterminer des dimensions remarquables du produit à trancher lorsque celui-ci est constitué par des produits semi-finis issus d'une même espèce animale ou végétale. Ainsi, sur la figure 3b au point a, ces dimensions remarquables ont été notées X1,X2,X3, Y1,Y2,Y3,Y4,Y5.

Au contraire, la vue dite de profil correspondant au point 2 de la figure 3b correspond sensiblement à une coupe selon un plan longitudinal de symétrie sensiblement, de l'ensemble des courbes de niveau CNk obtenues à partir des deuxièmes moyens de prises de vues et de la caméra vidéo 20. Elle permet de déterminer notamment l'épaisseur maximum e du produit à trancher PT, épaisseur notée également Z2, ainsi que d'autres paramètres remarquables tels que l'épaisseur à l'origine notée Z1 et l'abscisse correspondante de l'épaisseur maximum notée X5.

Enfin, la vue représentée en figure 3b au point 3, dénommée vue en tranche, correspond soit à une courbe de niveau particulière notée CNk0 obtenue pour une orientation  $\alpha_0$  du plan lumineux PL sensiblement perpendiculaire à la direction de déplacement par incrément du produit à trancher PT par rapport à ce plan lumineux, soit pour une inclinaison quelconque  $\alpha_k$  voisine de l'inclinaison moyenne  $\alpha_0$  du plan lumineux PL, à un profil dit de section recalculé à partir des courbes de niveau CNk pour une abscisse X constante.

Bien entendu, les moyens de saisie dimensionnelle constitués par les premiers moyens de prises de vues ne permettent de déterminer que les dimensions correspondantes telles que représentées en figure 3b au point 1.

Afin d'assurer un réglage correspondant de l'inclinaison  $\alpha_k$  du plan lumineux PL par rapport à la direction de défilement ou de

5 déplacement du produit à trancher PT considéré, pour réaliser des plans de coupe PC simulés par les plans lumineux successifs PL et matérialiser ainsi les courbes de niveau CNk successives selon des coupes ou groupes de coupe de masse considérée comme constante pour un déplacement d'incrément 10 correspondant à  $\delta k$ , il est nécessaire d'effectuer préalablement à la détermination et à l'acquisition des courbes de niveau de coupe du produit à trancher PT considéré, une discrimination en masse du produit à trancher considéré en fonction de ses dimensions géométriques correspondantes.

15 Dans ce but, la mémoire morte 42 comporte avantageusement des données mémorisées, ces données étant représentatives de trois abaques ou gabarits morphologiques de produit à trancher PT, par catégorie de masse. Chaque abaque donne respectivement à titre d'exemple non limitatif, la relation de la masse d'un produit de type donné, produit à trancher PT, en fonction respectivement de la longueur L de la largeur l et de l'épaisseur maximum e de celui-ci.

20 Bien entendu, les abaques précités ont été réalisés par une étude statistique des caractéristiques morphologiques du produit semi-fini correspondant, tel que des filets de poisson par exemple, sur un grand nombre de ces derniers afin de déterminer les dimensions géométriques correspondantes en fonction de la masse ou du poids de ces derniers.

25 Sur la figure 4a, on a notamment représenté le gabarit morphologique de la masse portée en abscisse de filets de saumon congelés, masse exprimée en gramme, en fonction de la longueur L. On notera que pour les filets de saumon correspondants, la longueur L de ces derniers est comprise entre 34 et 43 cm pour une masse comprise entre 330 g et 700 g sensiblement.

30 De la même manière en figure 4b, on a représenté un gabarit morphologique de largeur pour des filets de poisson constitués par des saumons, l'abscisse étant graduée également en masse, en grammes, et l'ordonnée en centimètres. La largeur de l'espèce correspondante de

saumon est comprise entre 11,5 et 14,5 cm, pour une masse comprise entre 330 et 700 grammes.

5 La figure 4c représente enfin un gabarit morphologique épaisseur, épaisseur maximale, pour une même espèce de saumon, le produit semi-fini correspondant étant constitué par un filet, ceci présentant une épaisseur maximale comprise entre 2,6 et 3,3 cm pour une masse comprise entre 330 et 700 g sensiblement.

10 On comprendra bien entendu que bien que les trois abaques précédemment décrits ne permettent pas d'établir pour chaque dimension morphologique une correspondance biunivoque avec la masse du produit à trancher correspondant, une corrélation entre les trois abaques à partir de la masse du produit à trancher PT, permet de donner une bonne approximation des caractéristiques dimensionnelles réelles du produit à trancher PT et notamment de l'épaisseur maximale de celui-ci, laquelle 15 suite à la saisie des dimensions de longueur et de largeur par les premiers moyens de saisie dimensionnelle n'est pas encore effectuée.

20 Une pesée préalable effectuée par exemple au niveau du poste de chargement et de pesée 50 permet alors, à partir de la mesure de la température à cœur du produit à trancher PT et de la masse spécifique de celui-ci considérée comme sensiblement constante, de déterminer l'inclinaison réelle  $\alpha_k$  du plan lumineux PL, ainsi qu'il sera décrit ultérieurement dans la description, afin d'effectuer l'acquisition des courbes de niveau  $CN_k$ .

25 La mémoire morte 42 comporte en outre un programme de gestion général du système selon l'invention, ce programme comportant un sous-programme de mesure de températures à cœur du produit à trancher PT, un sous-programme d'acquisition de la longueur  $L$  de la largeur  $l$  du produit à trancher, à partir de l'image donnée du produit par les premiers moyens de vues  $l$ , un sous-programme de détermination du type de produit 30 à trancher en fonction de l'espèce de ce produit par comparaison de la

masse du produit à trancher PT avec les abaques morphologiques précités, un sous-programme de déduction de catégorie de masse du produit à trancher et un sous-programme de calcul de l'inclinaison moyenne  $\alpha_k$  du plan lumineux et des inclinaisons successives  $\alpha_k$  de celui-ci pour effectuer  
5 une acquisition des courbes de niveau  $CN_k$  du produit à trancher selon un plan de coupe  $PC_k$  du produit par le plan lumineux. Ces sous-programmes permettent de traiter les données acquises par les premiers moyens de prises de vues. Le programme de gestion générale comprend en outre un sous-programme d'acquisition des courbes de niveau  $CN_k$  du produit à trancher, un sous-programme de calcul des surfaces  $S_k$  sous tendues par les courbes de niveau  $CN_k$  et des volumes élémentaires  $V_k$  de produit à trancher compris entre deux plans de coupe  $PC_k$ ,  $PC_{k-1}$  du produit par le faisceau lumineux, ainsi qu'on l'a représenté en figure 5. Le programme de calcul permet ainsi d'obtenir des paramètres tels que l'épaisseur maximale  
10 et du produit à trancher PT, le volume  $V_k$  compris entre deux plans de coupe successifs  $PC_k$  et  $PC_{k-1}$ , le volume total du produit à trancher par exemple.  
15

On comprendra que le sous-programme de déduction de catégorie de masse du produit à trancher à partir des abaques morphologiques du produit précité permet d'effectuer cette déduction par comparaison des valeurs réelles de la masse du produit à trancher obtenue par pesée, de la longueur  $L$  et de la largeur  $l$  de celui-ci, aux valeurs mesurées optiquement à l'aide des premiers moyens de prises de vues  $l$ . L'épaisseur maximum du produit à trancher est déterminée à l'aide des valeurs mémorisées  
20 constituant l'abaque morphologique correspondant.  
25

De la même manière, on comprendra que le sous-programme permettant de calculer l'inclinaison moyenne  $\alpha_k$  du plan lumineux  $PL$  pour effectuer une acquisition des courbes de niveau  $CN_k$  correspondante permet, à partir des paramètres supposés sensiblement constants pour le produit à trancher considéré PT, telle que la température à cœur et la  
30

5 densité ou masse spécifique de celui-ci, de définir un angle  $\alpha_k$  d'inclinaison par rapport à l'inclinaison moyenne  $\alpha_0$ , du plan lumineux et un pas d'incrémentation de déplacement  $\delta_k$  du produit à trancher considéré. La quantité ou masse de produit à trancher comprise entre deux plans de coupe PC<sub>k</sub> parallèles d'inclinaison  $\alpha_k$ ,  $\alpha_{k-1}$ , décalés en translation d'une distance  $\delta_k$  est alors définie comme une portion simulée PS<sub>k</sub> correspondante de produit à trancher de masse sensiblement constante.

10 On comprendra ainsi que l'acquisition des courbes de niveau CN<sub>k</sub> permet de manière particulièrement avantageuse d'assimiler chaque plan de coupe PC<sub>k</sub>, tel que représenté en figure 5, délimitant deux surfaces de coupe du produit à trancher PT, surface notée S<sub>k</sub>, au plan de tranchage, lequel sera réalisé ultérieurement par les moyens de tranchage commandés 3. Le débit simulé du produit à trancher PT selon les plans de coupe 15 matérialisés par les plans de coupe PC constitue ainsi, conformément à l'objet de l'invention, une bonne approximation du profil de tranchage réalisé ultérieurement.

20 Le programme de gestion général du système de tranchage à masse constante objet de l'invention comporte en outre un sous-programme de conduite de tranchage du produit à trancher PT.

25 Un mode opératoire de la conduite du tranchage sera décrit plus en détail en liaison avec la figure 6.

30 Selon la figure 6, aux points 1 et 2 de celle-ci, on a représenté successivement les vues correspondant à la vue de dessus et la vue de profil de la figure 3b aux points 1 et 2 de celle-ci, pour le produit à trancher PT.

25 Le sous-programme de tranchage permet à partir de l'angle d'inclinaison  $\alpha_k$  du plan lumineux et de l'incrément  $\delta_k$  de déplacement définissant une portion simulée PS<sub>k</sub>, ainsi que représenté en figure 5, de commander les couteaux des moyens de tranchage 3 pour réaliser au niveau du produit à trancher PT une portion notée P<sub>j</sub> de masse correspondante constante.

5 Ainsi, le système objet de l'invention permet de réaliser des portions notées  $P_j$  de masse sensiblement constante. Bien entendu le sous-programme de conduite de tranchage du produit PT peut comporter également pour chaque portion  $P_j$  de masse constante, une routine de commande de tranchage de la portion  $P_j$  en un nombre noté  $N_j$  déterminé de tranches  $T_{ij}$ , les tranches étant réalisées à orientation constante, ainsi que représenté en figure 6 au point 2, des couteaux des moyens de tranchage. La nouvelle orientation  $\alpha_{j+1}$  des couteaux de tranchage est 10 calculée et corrigée au niveau des moyens de tranchage pour la portion suivante  $P_{j+1}$ .

15 Ainsi, pour un produit à trancher PT de catégorie de masse déterminée, le sous-programme de tranchage permet de commander le tranchage de chaque portion  $P_j$  de masse constante par commande de l'orientation d'inclinaison  $\alpha_j$  du plan de tranchage des couteaux des moyens de tranchage 3 et de l'épaisseur  $\delta_j$  d'une portion. Les paramètres de tranchage  $\alpha_j$  et  $\delta_j$  sont déterminés à partir des paramètres  $\alpha_k$ ,  $\delta_k$  d'acquisition des courbes de niveau  $CN_k$ , après prise en compte de l'entame E et du talon T ainsi que représenté sur la figure 6 aux points 1 et 2 de celle-ci, pour la catégorie de masse du produit à trancher considéré. Les 20 tranches  $T_{ij}$ , le talon T et l'entame E constituent un élément tranché du produit à trancher PT. A titre d'exemple non limitatif, et pour un produit semi-fini tel qu'un filet de saumon par exemple, de catégorie de masse ou de poids et de catégorie morphologique déterminée, l'entame E et le talon T peuvent être déterminés de façon à ce que ceux-ci ne représentent pas 25 une masse supérieure à un pourcentage déterminé de la masse totale du produit à trancher PT, soit environ quelques pour cent. En outre, pour un nombre de tranches  $N_j$  déterminé par portion, et de manière avantageuse, l'entame E et le talon T peuvent être prévus de façon à ce que leur masse ou poids correspondant soit inférieure de quelques pour cent, 10 % environ, 30 à la masse moyenne d'une tranche, masse moyenne correspondant à la

masse constante d'une portion divisée par le nombre de tranches correspondant. Ainsi, chaque élément tranché est parfaitement défini car il correspond au plus soit à une tranche, soit à l'entame E ou au talon T. Afin d'éliminer les déchets de tranchage tels que l'entame E et le talon T, 5 le programme de gestion général comporte en outre un sous-programme d'élimination de ces déchets. Le programme général permet alors la commande du poste d'aiguillage 6 sur un critère de masse de l'élément tranché constitué par une tranche  $T_{ij}$ , l'entame E ou le talon T par rapport à la masse moyenne d'une tranche. A titre d'exemple non limitatif, les 10 moyens d'aiguillage 6 peuvent comporter un poste de pesée pondérale constitué par une balance électronique par exemple, commandée par les moyens calculateurs 4, suivis d'un poste de transfert-déchargement 61, le poste de transfert déchargement sur critère de poids ou masse de l'élément tranché par rapport à une valeur de seuil, cette valeur de seuil étant prise 15 égale à la masse moyenne d'une tranche pour une portion considérée, permettant simplement l'aiguillage de chaque élément tranché constitué par l'entame ou le talon vers le poste d'élimination 9 des déchets de tranchage. Les tranches utiles  $T_{ij}$  sont au contraire transférées vers le poste de retournement C et le poste de conditionnement D. Ces moyens 20 précédemment cités ne seront pas décrits car ils peuvent correspondre à des éléments ou moyens normalement disponibles dans le commerce.

Une description plus détaillée des moyens de tranchage commandés 3, description non limitative, sera donnée en liaison avec la figure 7.

25 Selon la figure précitée, les moyens de tranchage commandés 3 peuvent comporter avantageusement une platine d'appui 3000, de mise en position de tranchage du produit à trancher PT. Ainsi que représenté sur la figure 7 précitée, le produit à trancher PT est placé sur la platine d'appui 3000, de façon que la zone d'entame E du produit à trancher dépasse 30 l'extrémité libre inférieure de la platine 3000. La platine d'appui 3000 est

munie d'un organe de préhension 3001 du produit à trancher PT au niveau du talon T de celui-ci. Le moyen de préhension 3001 permet la fixation du produit à trancher PT, par tout moyen tel qu'un système de crochets par exemple. L'organe de préhension 3001 est monté à coulissolement sur la platine d'appui 3000, de façon à déplacer le produit à trancher PT par rapport à la platine d'appui 3000, d'un déplacement élémentaire  $E_{ij}$  égale à un incrément de déplacement définissant l'épaisseur d'une portion  $P_j$  divisée par le nombre  $N$  de tranches  $T_{ij}$  constituant la portion  $P_j$ . L'organe de préhension 3001 peut être monté à coulissolement sur la platine 3000, par l'intermédiaire d'un système d'engrenage et de crémaillère notés 3002, 3003 sur la figure 7. Le système engrenage-crémaillère 3002, 3003 constitue des moyens d'entraînement des moyens de préhension en translation sur la platine qui peuvent être entraînés par un moteur pas à pas 3004. Lequel est interconnecté aux moyens calculateurs par un bus 3005.

En outre au moins un couteau mobile 3006 est prévu, ce couteau se déplaçant dans un plan constituant plan de tranchage Pt. La platine d'appui 3000 est orientable en inclinaison relative par rapport au plan de tranchage Pt. Le couteau 3006 peut avantageusement de manière non limitative, être constitué par un disque métallique jouant le rôle de lame, monté à l'extrémité d'un bras tournant 3007. La platine 3000 est inclinée de quelques degrés par rapport à la verticale pour une ouverture minimale de l'angle d'orientation en inclinaison relative du plan de tranchage Pt pour assurer un positionnement convenable du produit à trancher PT sur la platine 3000 par gravité.

On a ainsi décrit un système de tranchage à masse constante d'un produit particulièrement performant.

La réalisation d'un prototype a permis de réaliser un trancheur permettant en instantané de produire quatre tranches par seconde, soit pour un filet de 500 g à raison de 35 g par tranche environ 4 secondes de tranchage et une seconde de chargement. Le système de tranchage objet de

l'invention permet par minute le traitement de 12 filets successifs, soit environ 6 kg/mn et en théorie une production de plus de 5 tonnes par jour.

En outre on comprendra que les moyens de pesée pondérale 65 du poste d'aiguillage 6 peuvent être constitués par une balance pondérale, 5 jaquelle saisit le poids d'une portion en dynamique pendant son transfert sur une bande transporteuse. Ce poste de contrôle électronique à grande cadence permet en temps réel d'effectuer une pesée pondérale en continue.

10 Ces résultats permettant alors de corroborer les résultats de tranchage à masse constante aux consignes théoriques préétablies par les moyens de saisie dimensionnelle et les moyens de détermination et d'acquisition des courbes de niveau, d'apporter des corrections de tranchage nécessaire et d'effectuer le tri en aval des moyens de tranchage commandés 3 des lots tranchés par catégorie :

15

- bons normaux,
- bons hors catégorie production en cours,
- bons secours pour reprise manuelle,
- mauvais hors catégorie,
- déchets à éliminer.

20 Au niveau des moyens de tranchage 3, les paramètres de réglage intervenant dans la définition des tranches et des portions peuvent par exemple être constitués par le point d'attaque de la première tranche définis à partir de l'entame, la vitesse de coupe, l'affûtage des lames, l'avance du produit à trancher PT, la vitesse de rotation du trancheur, la 25 correction d'épaisseur de tranche de 1,5 à 2,5 mm par modification du déplacement du produit à trancher PT sur la platine 3000, la correction de surface donnée par l'inclinaison des couteaux définissant le plan de tranchage Pt, inclinaison comprise entre 8 et 25°. Les deux dernières corrections permettent des corrections de plus ou moins 5 % à plus ou moins 50 % sur la masse et respectivement de plus ou moins 5 % à plus ou moins 15 % sur la masse tranchée. Les moyens de tranchage 3 utilisés 30 étaient des moyens permettant d'obtenir une épaisseur de tranche comprise entre 1 et 5 mm et une cadence de 3 à 5 tranches/seconde.

REVENDICATIONS

1. Système de tranchage à masse constante d'un produit à trancher, caractérisé en ce que ledit système comporte au moins successivement en cascade :

- des moyens (1) de saisie dimensionnelle dudit produit à trancher permettant de définir les profils tridimensionnels dudit produit à trancher,

10 - des moyens (2) de détermination et d'acquisition des courbes de niveau de coupe sur au moins l'un desdits profils pour déterminer l'épaisseur entre deux courbes de niveau de coupe successives et pour une densité moyenne dudit produit, permettant l'obtention de portions de produit de masse sensiblement constante,

15 - des moyens (3) de tranchage commandés, le système comportant en outre des moyens calculateurs (4) permettant le pilotage et la commande desdits moyens de saisie dimensionnelle et de détermination et d'acquisition des courbes de niveau de coupe, et desdits moyens de tranchage.

20 2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens (1) de saisie dimensionnelle du produit à trancher comprennent :

- des premiers moyens de prise de vues (10) dudit produit à trancher,

25 - des moyens (11) de positionnement dudit produit à trancher devant lesdits moyens de prise de vues (10).

30 3. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits premiers moyens (10) de prises de vues comportent une caméra vidéo, ladite caméra vidéo étant disposée dans un plan perpendiculaire à la direction de présentation du produit à trancher.

4. Système selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce

que les profils tridimensionnels de chaque produit à trancher sont obtenus à partir de prises de vues échantillonnées au cours du défilement de la pièce à découper.

5. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens (2) de détermination et d'acquisition des courbes de niveau de coupe comprennent dans un poste d'acquisition (21) des courbes de niveau,

10 - des moyens (210) permettant d'engendrer et de matérialiser un plan lumineux (PL) simulant un plan de coupe dudit produit à trancher,

15 - des moyens (211) de déplacement dudit produit à trancher devant lesdits moyens de matérialisation dudit plan lumineux de façon à provoquer l'intersection dudit produit à trancher par ledit plan et matérialiser ainsi ladite courbe de niveau (CN<sub>k</sub>) de coupe sur la surface dudit produit à trancher, lesdits moyens (2) comportant en outre des deuxièmes moyens (29) de prise de vues permettant d'effectuer un relevé et une acquisition de ladite courbe de niveau de coupe.

20 6. Système selon la revendication 5, caractérisé en ce que lesdits moyens (210) permettant d'engendrer et de matérialiser un plan lumineux (PL) simulant un plan de coupe (PC) permettent d'engendrer un plan lumineux orientable en inclinaison ( $\alpha_k$ ) par rapport à une position moyenne ( $\alpha_0$ ).

25 7. Système selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits moyens (210) permettant d'engendrer et de matérialiser un plan lumineux (PL) simulant un plan de coupe comportent :

- des moyens (2100) d'émission d'un faisceau laser de faible diamètre,

- des moyens (2101, 2102) de déflexion dudit faisceau laser dans un plan pour constituer ledit plan lumineux.

30 8. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce que lesdits moyens de déflexion comportent :

5 - un cadre métallique (2101) en forme de U à trois branches monté à rotation par rapport à un axe ( $\Delta$ ) sensiblement parallèle aux moyens de déplacement du produit à trancher, ledit cadre matérialisant ledit plan lumineux et l'ouverture du U étant dirigés vers les moyens de déplacement du produit à trancher, ledit cadre étant réglable en inclinaison autour dudit axe par rapport à la position moyenne,

10 - un miroir (2102) vibrant ou tournant placé en partie centrale de la branche transversale du cadre en forme de U,

15 - une optique de renvoi (2103) fixée au voisinage de la position de l'axe horizontal sur le montant du cadre et permettant de renvoyer le faisceau laser incident vers ledit miroir (2102) vibrant ou tournant quelle que soit l'orientation dudit cadre.

15 9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que lesdits moyens (211) de déplacement du produit à trancher devant ledit plan lumineux (PL) sont constitués par une bande transporteuse (2111) actionnée par un moteur pas à pas (2112).

20 10. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans le cas où le produit à trancher est constitué par un produit alimentaire congelé, ledit système comporte, en amont des moyens (3) de tranchage commandés, un poste (5) de mesure de la température à cœur dudit produit, ledit poste de mesure comportant une sonde thermométrique (51) connectée auxdits moyens calculateurs (4).

25 11. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que, en vue d'assurer un conditionnement du ou des produits tranchés, ledit système comprend en aval desdits moyens (3) de tranchage commandés au moins un poste d'aiguillage (6) permettant d'éliminer les déchets de tranchage, ledit poste d'aiguillage étant interconnecté aux moyens calculateurs.

30 12. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans le cas où le produit à trancher est constitué par un produit obtenu à partir d'une espèce animale ou végétale, ledit système comporte en amont

des moyens (3) de tranchage commandés, un moyen (7) de pesée dudit produit à trancher, le moyen de pesée étant interconnecté auxdits moyens calculateurs.

13. Système selon l'une des revendications précédentes, 5 caractérisé en ce que lesdits moyens calculateurs (4) comprennent outre l'unité centrale (41) une unité périphérique constituée par une mémoire morte (42) dans laquelle sont mémorisées des données, lesdites données étant représentatives de trois abaques ou gabarits morphologiques de produits à trancher par catégorie de masse, chaque abaque donnant 10 respectivement la relation de la masse d'un produit de type donné en fonction respectivement de l'épaisseur maximum  $e$ , de la largeur  $l$ , de la longueur  $L$  de celui-ci.

14. Système selon la revendication 13, caractérisé en ce que 15 ladite mémoire morte (42) comporte en outre un programme de gestion générale dudit système, ledit programme comportant notamment :

- un sous programme de mesure de la température à cœur dudit produit à trancher,
- un sous programme d'acquisition de la longueur  $L$  de la largeur  $l$  du produit à trancher à partir de l'image donnée de ce produit 20 par les premiers moyens de prises de vues (1),
- un sous programme de détermination du type de produit à trancher en fonction de l'espèce de ce produit,
- un sous programme de déduction de catégorie de masse du produit à trancher à partir des abaques morphologiques dudit produit,
- un sous programme de calcul de l'inclinaison moyenne ( $\alpha_k$ ) du 25 plan lumineux pour effectuer une acquisition des courbes de niveau ( $CN_k$ ) dudit produit à trancher, selon un plan de coupe ( $PC_k$ ) du produit par le plan lumineux, lesdits sous-programmes permettant de traiter les données acquises par les premiers moyens de prises de vues, ledit programme comportant en outre,
- un sous programme d'acquisition des courbes de niveau ( $CN_k$ )

dudit produit à trancher.

5 - un sous programme de calcul des surfaces ( $S_k, S_{k+1}$ ) et des volumes élémentaires ( $V_k$ ) de produit à trancher compris entre deux plans de coupe ( $P_{Ck}, P_{Ck-1}$ ) dudit produit par ledit plan lumineux ( $P_{Ck}$ ), ledit programme de calcul permettant d'obtenir des paramètres tels que l'épaisseur maximale  $e$  dudit produit à trancher et le volume total de celui-ci.

10 15. Système selon la revendication 14, caractérisé en ce que ledit sous-programme de déduction de catégorie de masse du produit à trancher à partir des abaques morphologiques dudit produit permet d'effectuer ladite déduction par comparaison des valeurs réelles de la masse du produit à trancher, obtenue par pesée, de la longueur  $L$  et de la largeur  $l$  de celui-ci aux valeurs mesurées optiquement à l'aide des premiers moyens de prises de vues, l'épaisseur maximum du produit à trancher étant déterminée à l'aide des valeurs mémorisées constituant ledit abaque morphologique correspondant.

20 25 16. Système selon la revendication 14, caractérisé en ce que ledit sous-programme permettant de calculer l'inclinaison moyenne ( $\alpha_0$ ) du plan lumineux pour effectuer une acquisition des courbes de niveau ( $C_{Nk}$ ) permet, à partir des paramètres supposés sensiblement constants pour le produit à trancher considéré, tels que la température à cœur et la densité ou masse spécifique de celui-ci, de définir un angle ( $\alpha_k$ ) d'inclinaison dudit plan lumineux et un pas d'incrément de déplacement ( $\delta_k$ ) du produit à trancher considéré, la quantité ou masse de produit à trancher comprise entre deux plans de coupe ( $P_{Ck}$ ) parallèles d'inclinaison ( $\alpha_k, \alpha_{k+1}$ ) décalés en translation d'une distance ( $\delta_k$ ) étant définie comme une portion simulée ( $P_{Sk}$ ) correspondante de produit à trancher de masse sensiblement constante.

30 17. Système selon les revendications 14 et 16, caractérisé en ce que ledit programme de gestion générale dudit système comporte en

5 autre un sous-programme de conduite de tranchage dudit produit à trancher, ledit sous-programme de tranchage permettant à partir de l'angle d'inclinaison ( $\alpha_k$ ) du plan lumineux et de l'incrément ( $\delta_k$ ) de déplacement définissant ladite portion simulée (PS<sub>k</sub>) correspondante de commander les couteaux desdits moyens de tranchage pour réaliser, au niveau dudit produit à trancher une portion (P<sub>j</sub>) de masse correspondante constante.

10 18. Système selon la revendication 17, caractérisé en ce que ledit sous-programme de conduite de tranchage dudit produit comporte pour chaque portion (P<sub>j</sub>) de masse constante, une routine de commande de tranchage de ladite portion (P<sub>j</sub>) et un nombre (N<sub>j</sub>) déterminé de tranches (T<sub>ij</sub>), lesdites tranches étant réalisées à orientation constante ( $\alpha_j$ ) des couteaux des moyens de tranchage.

15 19. Système selon les revendications 17 et 18, caractérisé en ce que pour un produit à trancher de catégorie de masse déterminée, ledit sous-programme de tranchage permet de commander le tranchage de chaque portion (P<sub>j</sub>) de masse constante par commande de l'orientation d'inclinaison ( $\alpha_j$ ) du plan de tranchage des couteaux des moyens de tranchage et de l'épaisseur ( $\delta_j$ ) d'une portion, les paramètres de tranchage ( $\alpha_j$ ) et ( $\delta_j$ ) étant déterminés à partir des paramètres ( $\alpha_k, \delta_k$ ) d'acquisition des courbes de niveau (CN<sub>k</sub>) après prise en compte de l'entame (E) et du talon (T) pour la catégorie de masse du produit à trancher considérée, les tranches (T<sub>ij</sub>), le talon (T) et l'entame (E) constituant un élément tranché.

20 20. Système selon les revendications 13 et 17 à 19, caractérisé en ce que ledit programme de gestion générale comporte en outre un sous-programme d'élimination des déchets de tranchage, tels que l'entame (E) et le talon (T), ledit programme permettant la commande d'au moins un poste d'aiguillage sur un critère de masse de l'élément tranché constitué par une tranche (T<sub>ij</sub>), l'entame (E), ou le talon (T) par rapport à la masse moyenne d'une tranche.

25 30 21. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de tranchage commandés comportent :

5 - une platine d'appui (3000) de mise en position de tranchage dudit produit à trancher (PT), lequel est placé sur la platine d'appui de façon que la zone d'entame (E) dudit produit à trancher dépasse l'extrémité libre inférieure de la platine d'appui (3000), ladite platine d'appui étant munie d'un organe de préhension (3001) dudit produit à trancher (PT) au niveau du talon (T) de celui-ci, ledit organe de préhension (3001) étant monté à coulissement sur ladite platine d'appui (3000) de façon à déplacer celui-ci par rapport à la platine (3000) sensiblement verticale d'un déplacement élémentaire (Eij) égal à un incrément de déplacement définissant l'épaisseur d'une platine  $P_j$  divisé par le nombre  $N$  de tranches (Tij) constituant ladite portion ( $P_j$ ),

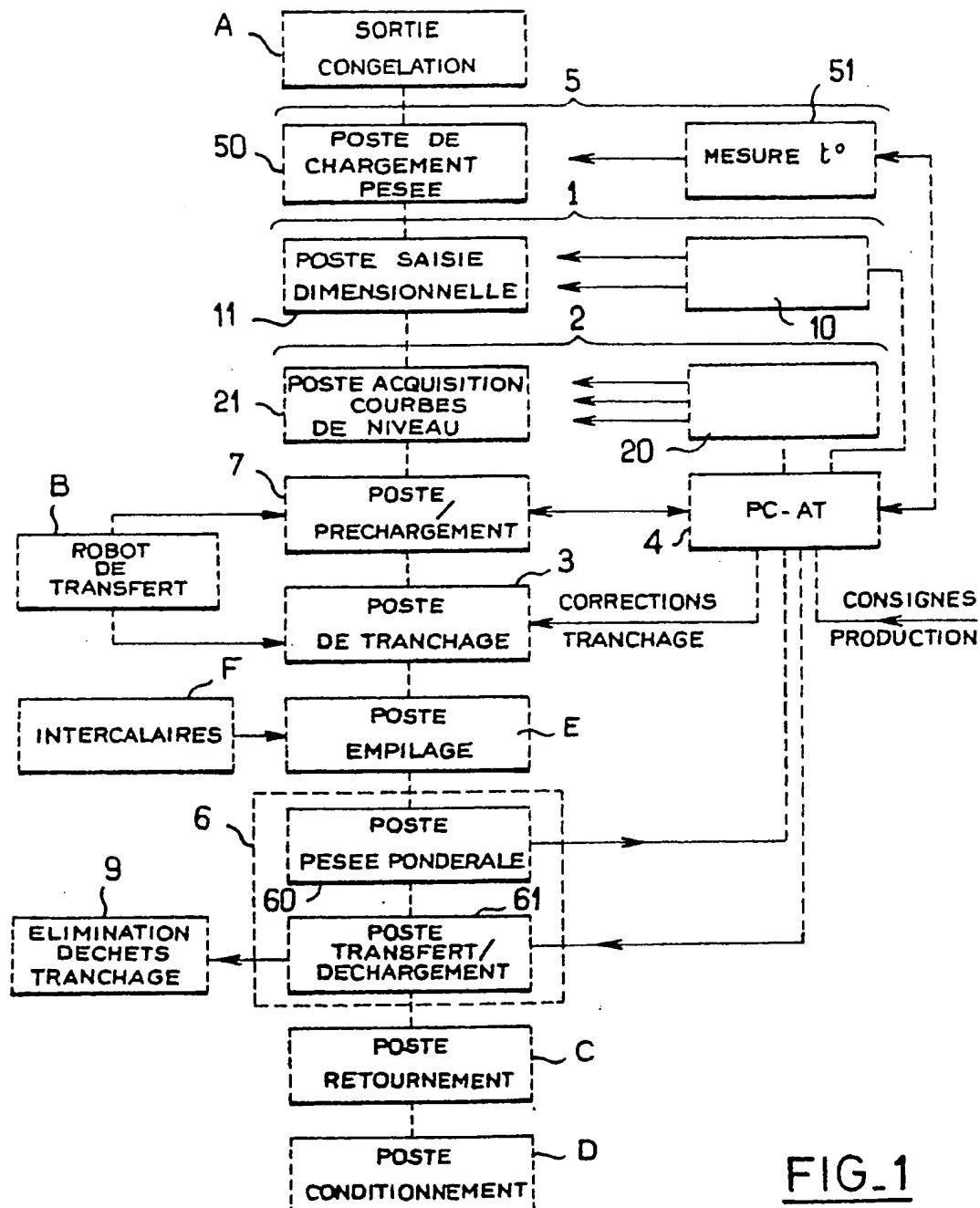
- des moyens (3002, 3003) d'entraînement desdits moyens de préhension en translation sur la platine constitués par un moteur pas à pas (3004),

15 - au moins un couteau mobile (3006) dans un plan constituant plan de tranchage (Pt), ladite platine d'appui (3000) étant orientable en inclinaison relative par rapport au plan de tranchage.

22. Système selon la revendication 21, caractérisé en ce que  
ladite platine est inclinée de quelques degrés par rapport à la verticale  
pour une ouverture minimale de l'angle d'orientation en inclinaison relative  
du plan de tranchage pour assurer un positionnement convenable du produit  
à trancher (PT) sur la platine par gravité.

25

30



FIG\_1

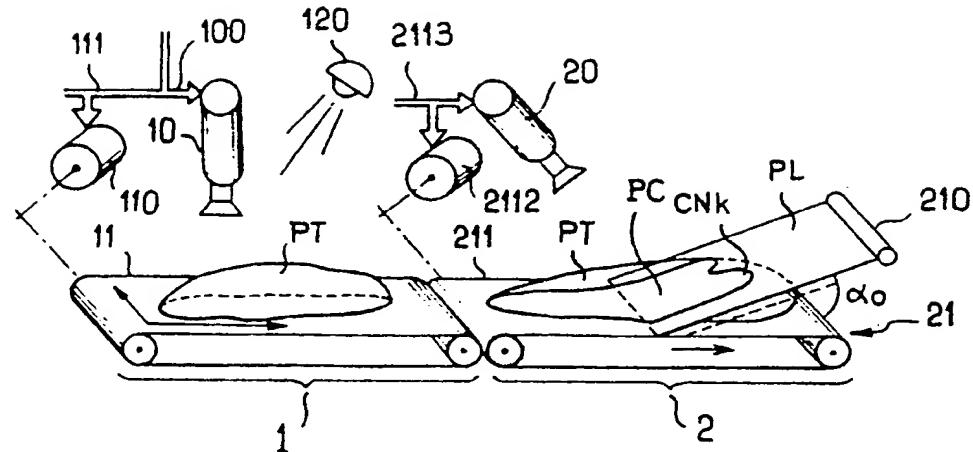


FIG. 2a

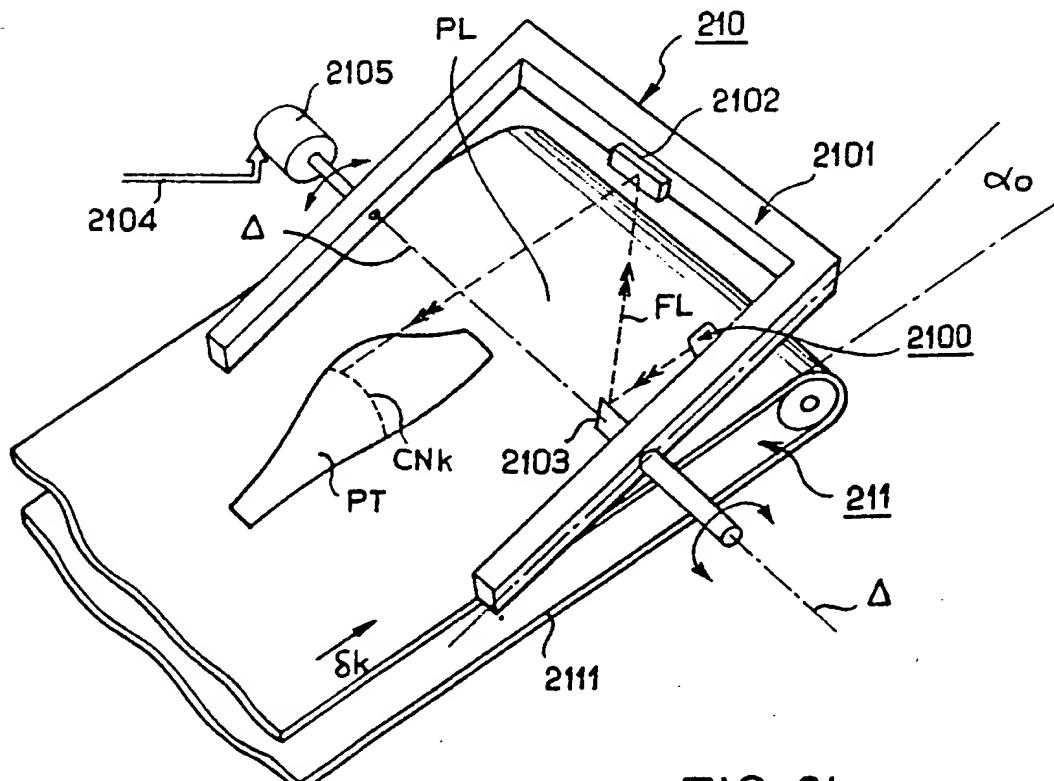


FIG. 2b

3 / 6

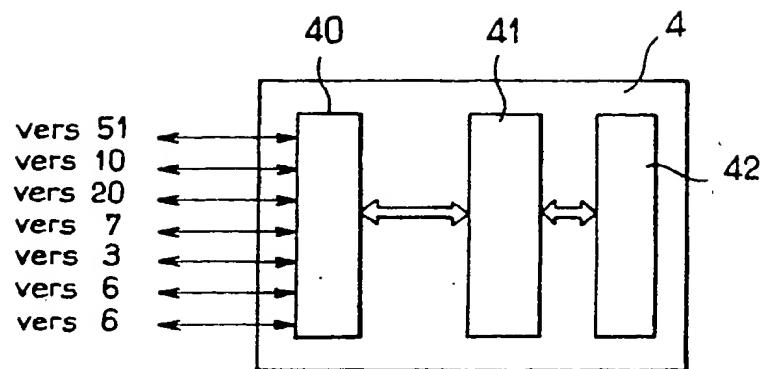


FIG. 3a

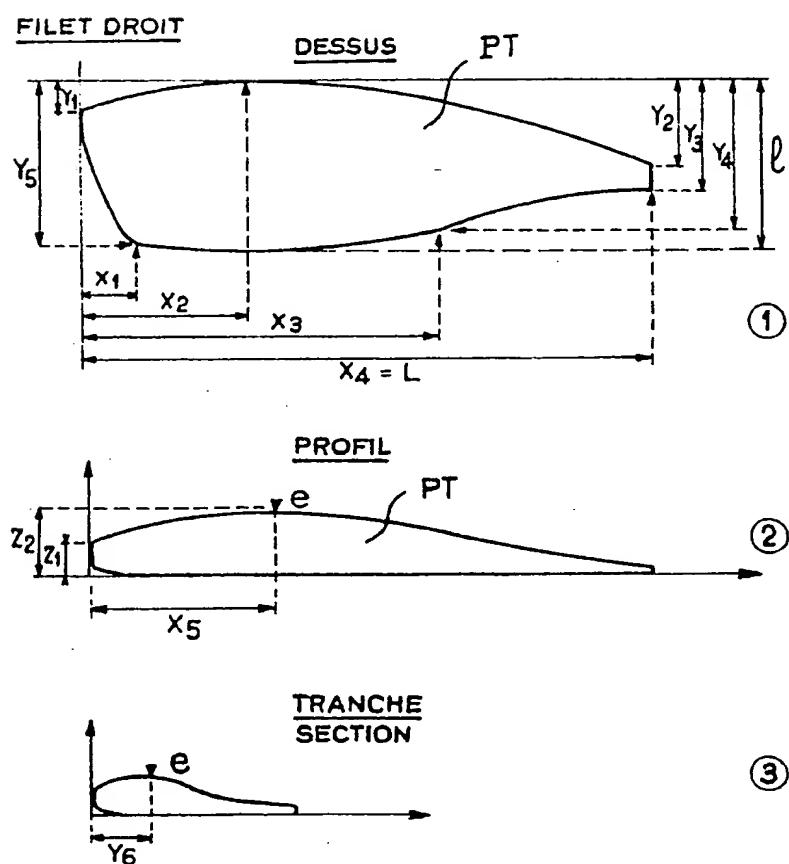


FIG. 3b

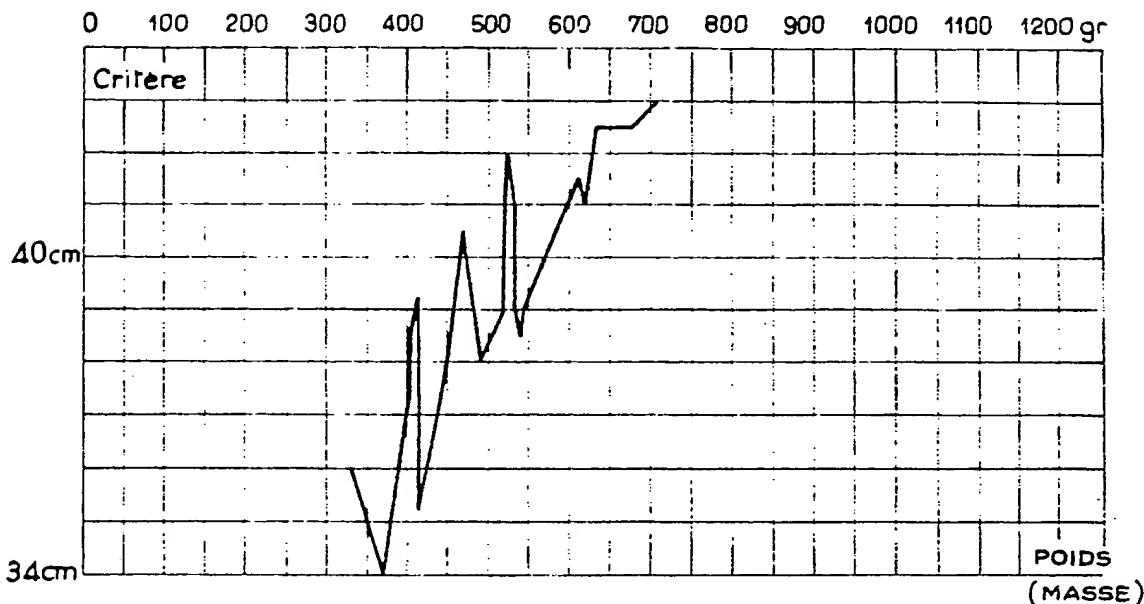
2627423

4 / 6

Axe des Y : 1cm  
Axe Y Min : 34

Critère MAX : 43,00  
Critère MOY : 39,35

GABARIT MORPHOLOGIQUE LONGUEUR

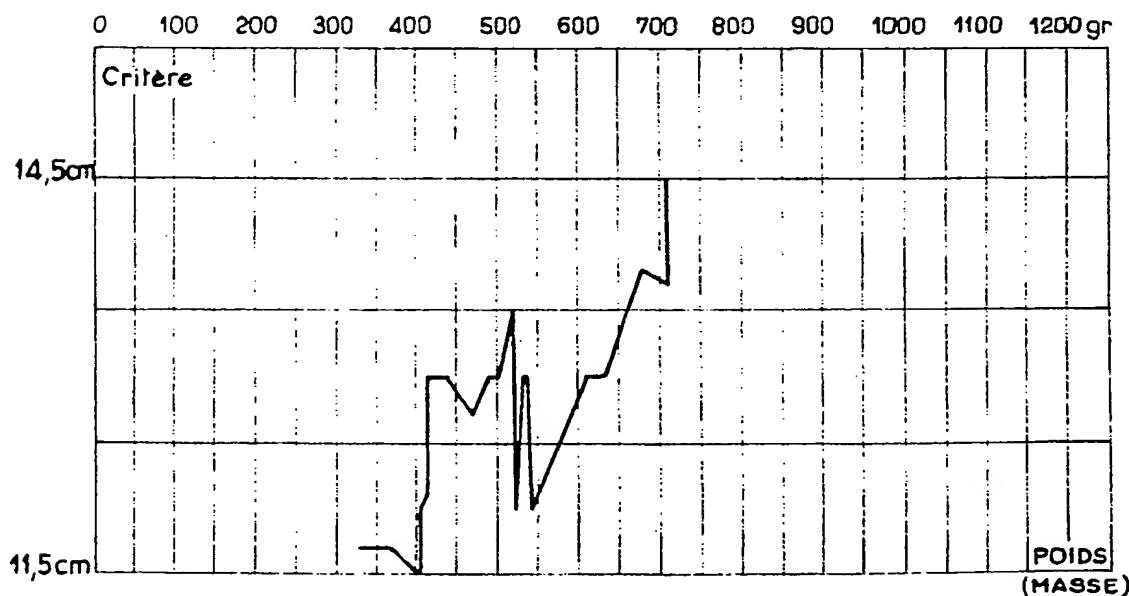


FIG\_4a

Axe des Y : 1cm  
Axe Y Min : 11,5

Critère MAX : 14,50  
Critère MOY : 12,74

GABARIT MORPHOLOGIQUE LARGEUR



FIG\_4b

2627423

5 / 6

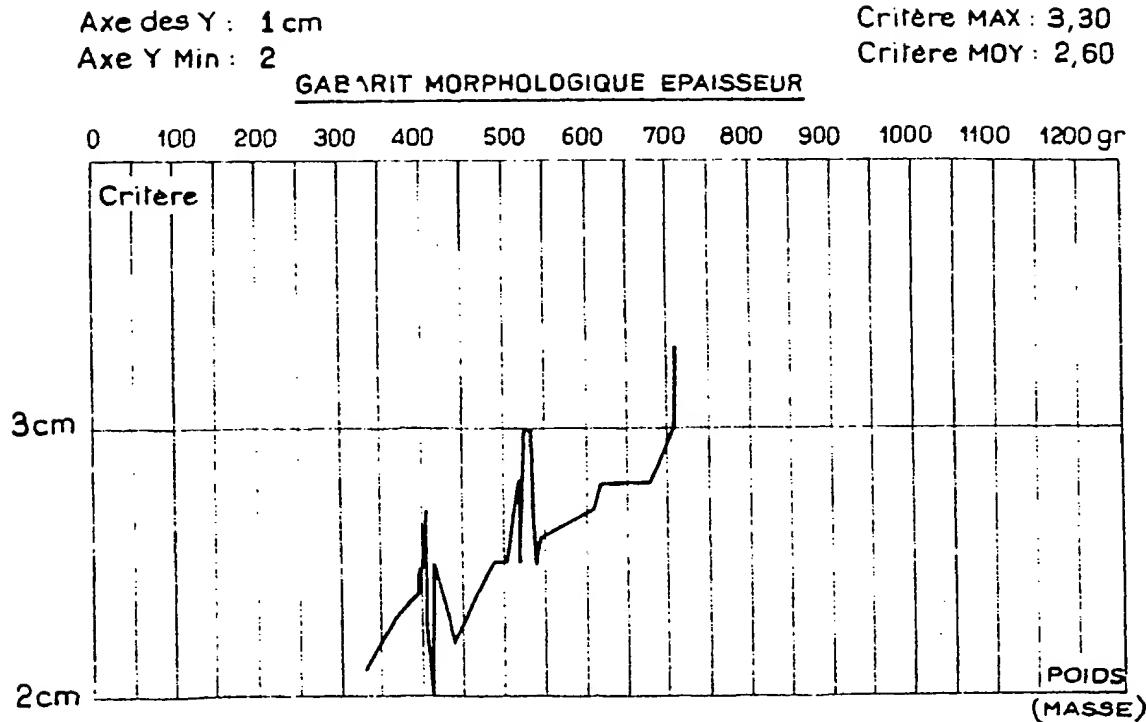


FIG.4c

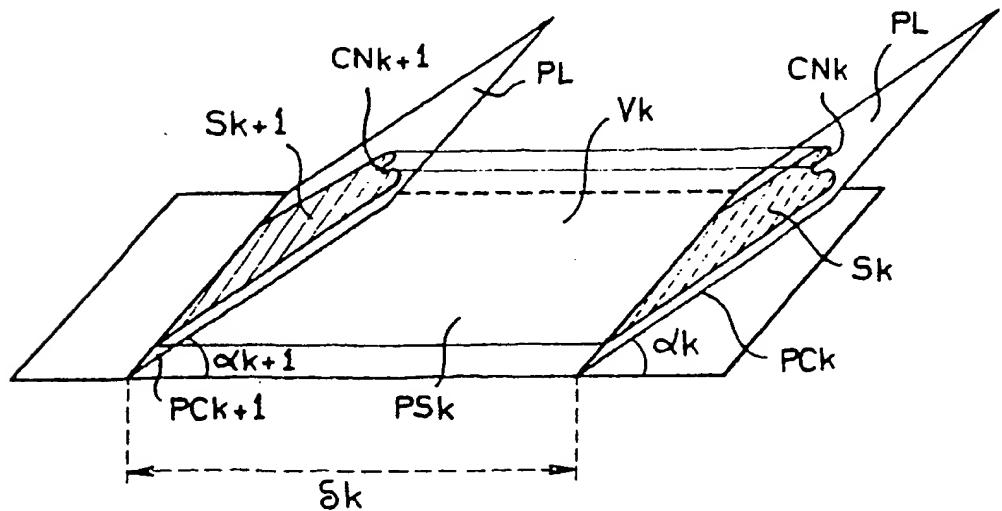


FIG.5

6 / 6

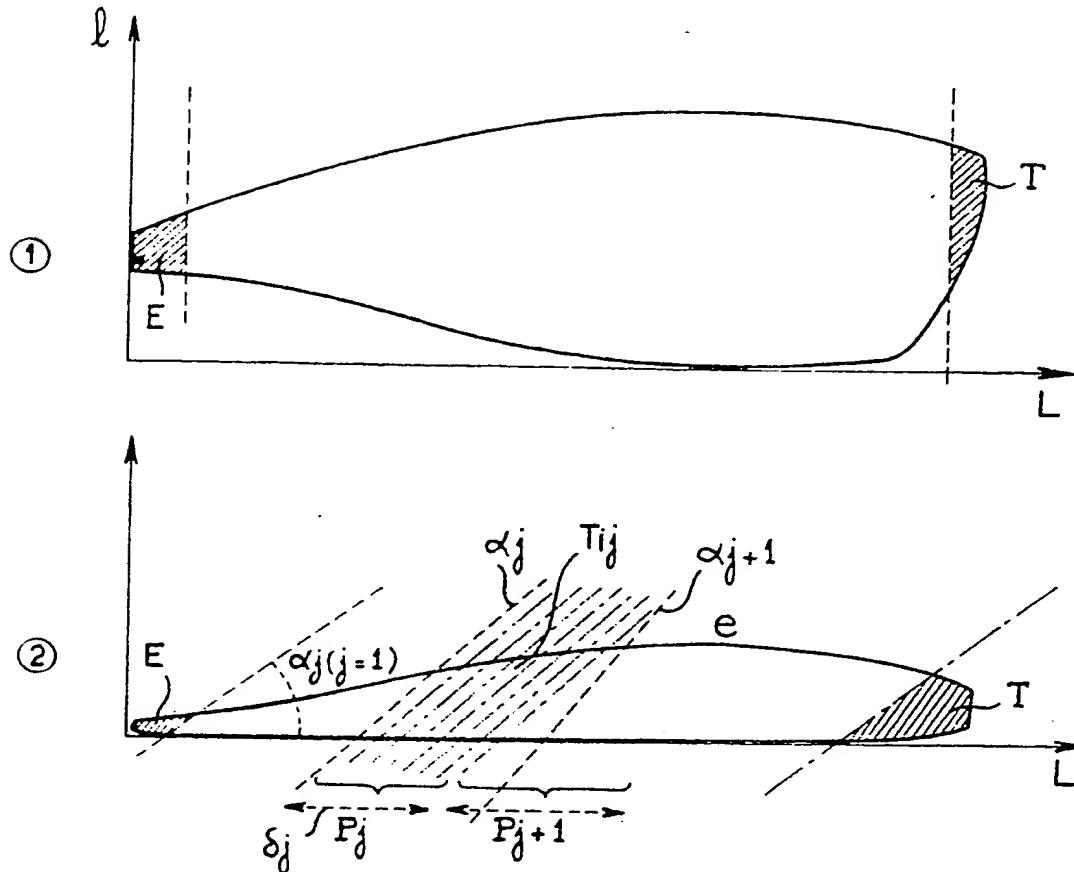


FIG. 6

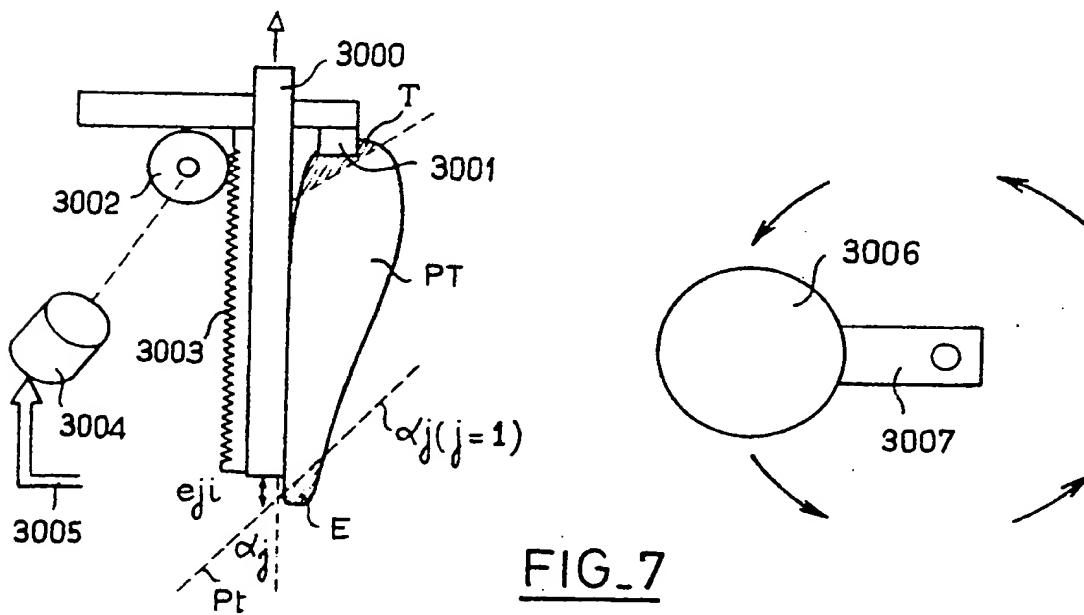


FIG. 7